

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-171578

(43)Date of publication of application : 20.06.2003

(51)Int.Cl.

C09D 1/00  
B01J 21/06  
B01J 35/02  
B01J 37/02  
C01G 23/053  
C09D 5/00  
C09K 3/00

(21)Application number : 2001-372868

(71)Applicant : SUMITOMO CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 06.12.2001

(72)Inventor : SAKATANI YOSHIKI  
KOIKE HIRONOBU  
ANDO HIROYUKI

## (54) COATING LIQUID AND PHOTOCATALYST FUNCTIONAL PRODUCT

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a coating liquid easily recovering hydrophilicity by light irradiation even when it is polluted by a lipophilic substance and capable of forming a film having excellent mechanical strengths and to provide a photocatalyst functional product obtained by use of it.

SOLUTION: The coating liquid contains a ceramic, a non-metallic inorganic material other than the ceramic (silica, aluminum oxide, aluminum hydroxide, aluminosilicate, alkali earth metal oxide, alkali earth metal hydroxide, calcium phosphate, molecular sieves, activated carbon or hydroxide or amorphous oxide of a metal element selected from Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta, Cr, Mo, W, Mn, Tc, Re, Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt, Cu, Ag, Au, Zn, Cd, Ga, In, Tl, Ge, Sn, Pb, Bi, La, and Ce), a dispersing medium and a carboxylic acid-based compound.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-171578

(P2003-171578A)

(43) 公開日 平成15年6月20日 (2003.6.20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
C 0 9 D 1/00		C 0 9 D 1/00	4 G 0 4 7
B 0 1 J 21/06		B 0 1 J 21/06	M 4 G 0 6 9
35/02		35/02	J 4 J 0 3 8
37/02	3 0 1	37/02	3 0 1 B
C 0 1 G 23/053		C 0 1 G 23/053	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-372868(P2001-372868)

(22) 出願日 平成13年12月6日 (2001.12.6)

(71) 出願人 000002093

住友化学工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72) 発明者 酒谷 能彰

愛媛県新居浜市惣開町5番1号 住友化学  
工業株式会社内

(72) 発明者 小池 宏信

愛媛県新居浜市惣開町5番1号 住友化学  
工業株式会社内

(74) 代理人 100093285

弁理士 久保山 隆 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コーティング液および光触媒機能製品

(57) 【要約】

【課題】 親油性物質で汚染されても光照射によって容易に親水性を回復し、かつ機械的強度に優れる膜を有する光触媒機能製品およびこのような膜を形成できるコーティング液およびそれを用いてなる光触媒機能製品を提供する。

【解決手段】 セラミックス、前記セラミックス以外の非金属無機材料（シリカ、アルミニウム酸化物、アルミニウム水酸化物、アルミノ珪酸塩、アルカリ土類金属酸化物、アルカリ土類金属水酸化物、リン酸カルシウム、モレキュラーシーブ、活性炭または、Ti、Zr、Hf、V、Nb、Ta、Cr、Mo、W、Mn、Tc、Re、Fe、Co、Ni、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt、Cu、Ag、Au、Zn、Cd、Ga、In、Tl、Ge、Sn、Pb、Bi、LaおよびCeから選ばれる金属元素の水酸化物もしくはこれらの金属元素の非晶質酸化物等）、分散媒およびカルボン酸系化合物を含むことを特徴とするコーティング液。

(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 セラミックス、前記セラミックス以外の非金属無機材料、分散媒およびカルボン酸系化合物を含むことを特徴とするコーティング液。

【請求項2】 セラミックスが、結晶質である請求項1記載のコーティング液。

【請求項3】 非金属無機材料が、シリカ、アルミニウム酸化物、アルミニウム水酸化物、アルミノ珪酸塩、アルカリ土類金属酸化物、アルカリ土類金属水酸化物、リン酸カルシウム、モレキュラーシーブ、活性炭または、  
Ti、Zr、Hf、V、Nb、Ta、Cr、Mo、W、Mn、Tc、Re、Fe、Co、Ni、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt、Cu、Ag、Au、Zn、Cd、Ga、In、Tl、Ge、Sn、Pb、Bi、La  
およびCeから選ばれる金属元素の水酸化物もしくはこれらの金属元素の非晶質酸化物である請求項2記載のコーティング液。

【請求項4】 基材表面に、請求項1～3のいずれか1項に記載のコーティング液を用いて膜形成してなる光触媒機能製品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、コーティング液および光触媒機能製品に関するものである。このコーティング液は、各種材料へ親水性等を付与するために利用されるものである。

## 【0002】

【従来の技術】 これまでに種々のコーティング液が報告されている。特に近年、各種材料の表面を光触媒的に親水性にする方法およびそのときに用いるコーティング液が注目されている。ここで、「光触媒的に親水性にする」とは、材料表面にある膜中の触媒を光照射により活性化して、膜をそれ自身親水性とするか、膜表面にある低親水性物質（親油性物質等）を分解して膜の親水性を回復させるか、またはこれらの両方を行うことを意味する。このような膜を形成するものとして、光触媒用酸化チタンコーティング液が市販されている。ところが、市販の光触媒用酸化チタンコーティング液から得られる膜は、太陽光が照射されると、ある程度の親水性を有して防曇効果や自己洗浄効果を示すものの、親油性物質の汚染が膜全面にまで一旦広がると、親水性を回復するまでに長時間が必要となる問題があり、改良が要望されていた。

【0003】 また屋外の側壁や標識等では風雨、降雪に曝されることがあり、消波ブロック等では荒天時に波に激しくあらわれることから、これらの表面に形成する膜は、親水性に加えて十分な機械的強度をもつことが必要であった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、親油性物質

2

で汚染されても光照射によって容易に親水性を回復し、かつ機械的強度に優れる膜を有する光触媒機能製品およびこのような膜を形成できるコーティング液およびそれを用いてなる光触媒機能製品を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明者等は、親水性を損なうことなく機械的強度を高めた膜の形成方法について検討した結果、ある種の非金属無機材料および有機物を含むコーティング液からは、親油性物質で汚染されても光照射によって容易に親水性を回復する膜であって、かつ機械的強度に優れるものが得られることを見出して、本発明を完成するに至った。

【0006】 すなわち本発明は、セラミックス、前記セラミックス以外の非金属無機材料、分散媒およびカルボン酸系化合物を含むことを特徴とするコーティング液を提供するものである。

【0007】 また本発明は、基材表面に、前記のコーティング液を用いて膜形成してなる光触媒機能製品を提供するものである。

## 【0008】

【発明の実施の形態】 以下、本発明を詳細に説明する。本発明のコーティング液は、セラミックス、前記セラミックス以外の非金属無機材料、分散媒およびカルボン酸系化合物を含む。

【0009】 コーティング液に含まれるセラミックスは、膜の構成成分となり、かつ膜としたとき可視光、紫外光のような光の照射に対して光触媒活性を示すことができる非金属無機材料であればよく、例えば、Ti、Zr、Hf、V、Nb、Ta、Cr、Mo、W、Mn、Tc、Re、Fe、Co、Ni、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt、Cu、Ag、Au、Zn、Cd、Ga、In、Tl、Ge、Sn、Pb、Bi、La、Ceのような金属元素の1種または2種以上の酸化物、窒化物、硫化物、酸窒化物または酸硫化物等が挙げられる。中でも、光照射により高い触媒活性を示す、Ti、WまたはNbの酸化物の適用が推奨され、とりわけ、アナターゼ型酸化チタンが好ましい。このセラミックスは、平均粒子径500nm以下の粒子であることが好ましく、さらには200nm以下、とりわけ100nm以下の粒子であることが好ましい。セラミックスが平均粒子径500nmを超える粒子であると、長期間保管したとき、セラミックスが沈降する不具合が生じることがある。またこのセラミックスは、光触媒的に親水性を示す膜が得られやすいことから、結晶質のものであることが好ましい。

【0010】 上のアナターゼ型酸化チタンは、例えば、三塩化チタン〔TiCl<sub>3</sub>〕、四塩化チタン〔TiCl<sub>4</sub>〕、硫酸チタン〔Ti(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>・mH<sub>2</sub>O、0≤m≤20〕、オキシ硫酸チタン〔TiOS<sub>2</sub>C<sub>4</sub>・nH<sub>2</sub>O、

(3)

3

0 ≤ n ≤ 20)、オキシ塩化チタン [TiOCl<sub>2</sub>] のようなチタン化合物と、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、アンモニア、ヒドラジン、ヒドロキシルアミン、モノエタノールアミン、非環式アミン化合物、環式脂肪族アミン化合物のような塩基を pH 2~7、好ましくは pH 3~5 で反応させ、得られる生成物にアンモニアのような塩基を混合し、熟成した後、この熟成物を洗浄、乾燥し、焼成する方法、またはオキシ硫酸チタンのようなチタン化合物と過酸化水素の混合溶液に、該チタン化合物を水酸化チタンにするための必要量を超える量のアンモニアを混合して反応させた後、この生成物を固液分離して得られる固形物を洗浄、乾燥し、300℃~500℃で焼成する方法等で調製することができる。この酸化チタンには、必要に応じて、タングステン酸化物、ニオブ酸化物、鉄酸化物、ニッケル酸化物のような固体酸性を示す化合物またはランタン酸化物、セリウム酸化物、亜鉛酸化物のような固体塩基性を示す化合物や、ビスマス酸化物やインジウム酸化物のような化合物を担持してもよい。

【0011】コーティング液に含まれるセラミックスとして、酸化タングステン (WO<sub>3</sub>) を用いるとき、この酸化タングステンは、例えば、メタタングステン酸アンモニウムのようなタングステン化合物を焼成する方法で得ることができる。焼成は、タングステン化合物を酸化タングステンにすることができる条件で行えばよく、例えば、250℃~600℃の空気中で行うことができる。また酸化ニオブ (Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) は、例えば、シュウ酸水素ニオブのようなニオブ化合物を焼成する方法、またはニオブペンタエトキシド、ニオブペンタイソプロポキシドのようなニオブアルコキシドをアルコールに溶解し、この溶液に無機酸とアルコールとからなる酸性溶液を混合し、濃縮して粘稠溶液を得、これを焼成する方法で得ることができる。

【0012】ここでは、光照射により高い触媒活性を示すアナターゼ型酸化チタン、酸化タングステンまたは酸化ニオブが分散質であるコーティング液について詳しく述べたが、分散質として、前記の酸化チタン、酸化タングステンまたは酸化ニオブ以外の、例えば酸化亜鉛 (ZnO)、硫化亜鉛 (ZnS)、酸化錫 (SnO<sub>2</sub>) のようなセラミックスを含むコーティング液についても、後で示す非金属無機材料およびカルボン酸系化合物を含むものであれば、同様に、持続的に親水性を示し、かつ高い機械的強度を有する膜を形成可能なコーティング液として用いることができる。

【0013】コーティング液に含まれる非金属無機材料は、前記セラミックス以外のものであり、例えば、非晶質シリカ、シリカゾルのようなシリカ、非晶質アルミナ、アルミナゾルのようなアルミニウム(水)酸化物、ゼオライト、カオリナイトのようなアルミノ珪酸塩、酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、

4

酸化バリウム、水酸化マグネシウム、水酸化カルシウム、水酸化ストロンチウムおよび水酸化バリウムのようなアルカリ土類金属(水)酸化物、リン酸カルシウム、モレキュラーシーブまたは活性炭である。またこの非金属無機材料は、Ti、Zr、Hf、V、Nb、Ta、Cr、Mo、W、Mn、Tc、Re、Fe、Co、Ni、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt、Cu、Ag、Au、Zn、Cd、Ga、In、Tl、Ge、Sn、Pb、Bi、LaまたはCeのような金属元素の水酸化物またはこれらの金属元素の非晶質酸化物であってもよい。これらは1種または2種以上組み合わせて用いることができる。これらの非金属無機材料は、乾燥したとき比表面積が大きくなる傾向にあることから、セラミックスとの接触および非金属無機材料同士の接触の面積が大きくなって、それぞれの結合を強固なものにしていると推察される。非金属無機材料の量は、コーティング液中のセラミックスに対して、通常0.01モル倍以上、好ましくは0.05モル倍以上である。非金属無機材料の量が多いほど、膜にしたときの機械的強度が向上する。一方、非金属無機材料の量があり多くなると、機械的強度は向上するものの、光触媒活性は低下することがあるので、コーティング液中のセラミックスに対して、5モル倍以下、さらには2モル倍以下であることが好ましい。

【0014】コーティング液に含まれるカルボン酸系化合物は、例えば、ギ酸、酢酸、プロピオン酸のようなモノカルボン酸、蔞酸、グルタル酸、コハク酸、マロン酸、マレイン酸、アジピン酸のようなジカルボン酸、クエン酸のようなトリカルボン酸、酢酸アンモニウム、蔞酸アンモニウム、蔞酸水素アンモニウム、クエン酸アンモニウム、クエン酸水素アンモニウムのようなカルボン酸アンモニウム、蔞酸リチウム、蔞酸水素リチウム、蔞酸ナトリウム、蔞酸水素ナトリウム、蔞酸カリウム、蔞酸水素カリウムのようなカルボン酸のIa族金属(アルカリ金属)塩、蔞酸マグネシウム、蔞酸カルシウム、蔞酸ストロンチウム、蔞酸バリウムのようなカルボン酸のIIa族金属(アルカリ土類金属)塩、蔞酸イットリウムのようなカルボン酸のIIIa族金属塩、蔞酸バナジウム、蔞酸ニオブ、蔞酸タンタルのようなカルボン酸のVa族金属塩、蔞酸クロム、蔞酸モリブデン、蔞酸タングステンのようなカルボン酸のVIa族金属塩、蔞酸マンガンのようなカルボン酸のVIIa族金属塩、蔞酸鉄、蔞酸鉄アンモニウム、蔞酸コバルト、蔞酸ニッケル、蔞酸ルテニウム、蔞酸ロジウム、蔞酸パラジウム、蔞酸オスミウム、蔞酸イリジウム、蔞酸白金のようなカルボン酸のVIII族金属塩、蔞酸銅、蔞酸銀、蔞酸金のようなカルボン酸のIb族金属塩、蔞酸亜鉛のようなカルボン酸のIIb族金属塩、蔞酸アルミニウム、蔞酸ガリウム、蔞酸イリジウムのようなカルボン酸のIIIb族金属塩、蔞酸ゲルマニウム、蔞酸錫、蔞酸鉛のようなカルボン酸のIVb族金属塩、蔞酸

(4)

5

ランタン、蓚酸セリウム、蓚酸サマリウムのようなカルボン酸のランタノイド塩等である。また、本発明のコーティング液を製造するにあたっては、カルボン酸系化合物として、上記各化合物のほか、分散媒中でこれらとなり得る化合物、例えば、上記カルボン酸塩の水和物やカルボン酸無水物を用いることもできる。カルボン酸塩の水和物を用いた場合、分散媒中にはカルボン酸塩が含まれることになり、またカルボン酸無水物を用いた場合、分散媒中にはカルボン酸が含まれることになる。このようなカルボン酸系化合物を含むことにより、コーティング液は高い親水性を示す膜、すなわち膜全面が親油性物質で汚染された場合でも、光照射により親水性を回復して、持続的に親水性を示す膜を形成することが可能となる。カルボン酸系化合物の量は、コーティング液中のセラミックスに対して、通常 0.005 モル倍以上である。カルボン酸系化合物の量は多いほど、コーティング液中のセラミックスの分散安定性が向上し、かつ得られる膜の親水性が向上するので好ましく、例えば 0.01 モル倍以上、さらには 0.03 モル倍以上であることが好ましい。一方、カルボン酸系化合物の量が多くなると、量に見合う効果が得られないばかりか、得られる膜の親水性が低下することがあるので、400 モル倍以下、さらには 5 モル倍以下であることが好ましい。

【0015】本発明において、セラミックスを分散させる分散媒には、各種の水性媒体、エタノール、メタノール、2-プロパノール、ブタノールのようなアルコール性媒体、アセトン、2-ブタノンのようなケトン性媒体等を適用することができる。用いる分散媒は、コーティング液に含ませるカルボン酸系化合物を溶解するものであることが好ましく、カルボン酸系化合物に応じて適宜選択することが好ましい。コーティング液に含ませるカルボン酸系化合物が蓚酸の金属塩である場合、その金属塩の多くのものは水溶性であるので、分散媒には水性媒体、具体的には、イオン交換水のような水、過酸化水素水を用いることができる。またその金属塩が水に難溶性であっても蓚酸を併用することにより、水に溶解させることができる場合がある。

【0016】またコーティング剤には、その使用方法、用途に応じて、上で示したカルボン酸系化合物以外の有機化合物を含ませることができる。この有機化合物としては、例えば、シリル化剤や界面活性剤がある。

【0017】特定の非金属無機材料および有機物を含む、本発明のコーティング剤を用いることにより、親水性を示す、強固な膜を形成することができる。膜形成は、例えば、ガラス、プラスチック、金属、陶磁器、コンクリートのような基材の表面にコーティング剤を塗布した後、この基材を室温～200℃の空气中で保持する方法、または基材表面にコーティング剤を塗布した後、80～200℃の熱風を吹き付ける方法で行うことができる。こうして形成される膜に、太陽光または水銀灯、

6

蛍光灯、ハロゲンランプ、ナトリウムランプ、発光ダイオード、ELランプ、ガス灯等により光を照射すると、膜は高い親水性を示す。

【0018】上で示したコーティング液は、例えば、セラミックスと、非金属無機材料と、カルボン酸系化合物と、水性媒体、アルコール性媒体およびケトン性媒体から選ばれる分散媒とを混合し、この混合物に分散処理を施す方法、またはセラミックスと、カルボン酸系化合物と、前記分散媒とを混合し、この混合物に分散処理を施した後、非金属無機材料を混合する方法により得ることができる。

【0019】ここで用いるセラミックスは、X線回折で求められる結晶構造をもつ、金属元素と酸素、窒素またはイオウとの化合物であればよく、例えば、Ti、Zr、Hf、V、Nb、Ta、Cr、Mo、W、Mn、Tc、Re、Fe、Co、Ni、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt、Cu、Ag、Au、Zn、Cd、Ga、In、Tl、Ge、Sn、Pb、Bi、LaまたはCeのような金属元素の酸化物、窒化物、硫化物、酸窒化物または酸硫化物等である。これらは1種または2種以上組合せて用いることができる。

【0020】セラミックスと混合されるカルボン酸系化合物には、上で示したモノカルボン酸、ジカルボン酸、トリカルボン酸、カルボン酸アンモニウム、カルボン酸のアルカリ金属塩、カルボン酸のアルカリ土類金属塩、カルボン酸のIIIA族金属塩、カルボン酸のVA族金属塩、カルボン酸のVIA族金属塩、カルボン酸のVIIA族金属塩、カルボン酸のVIII族金属塩、カルボン酸のIb族金属塩、カルボン酸のIIb族金属塩、カルボン酸のIIb族金属塩、カルボン酸のIVb族金属塩およびカルボン酸のランタノイド塩のほか、これらとなり得る化合物、例えば上のカルボン酸塩の水和物、無水カルボン酸等がある。カルボン酸系化合物の混合量は、通常、所望とするコーティング液のカルボン酸系化合物含有量に見合う量であればよい。セラミックスを分散させる観点からは、カルボン酸系化合物を多く用いるほど、容易に分散できるので、所望とするコーティング液のカルボン酸系化合物含有量より多くのカルボン酸系化合物を混合して、分散処理を行ってもよい。この場合には、分散処理後、後で示すコーティング液中のカルボン酸系化合物の一部を除去する操作を施す。また分散処理時、必要に応じて、酸または塩基を添加することによるpHを調整する操作が施される。このとき用いる酸としては、例えば、塩酸、硝酸、リン酸、硫酸等が挙げられ、塩基としては、例えば、アンモニア、尿素、ヒドラジン、水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化セシウム、水酸化ルビジウム等が挙げられる。

【0021】分散処理は、例えば、湿式ミルによる方法、超音波照射による方法、または混合物を急激に減圧したり、高速回転する羽根で攪拌して、液中に空洞（キ

50

(5)

7

ャビティ)を発生させ、その空洞が消滅するときに生じる圧力変化を利用する方法、攪拌羽根やスクリュウ等の回転により発生するせん断力で分散する方法等で行うことができる。これらの方法は、単独で行うこともできるし、2以上組合せて行うこともできる。湿式ミルによる方法の場合、分散媒体としてジルコニア、アルミナのような材質からなるビーズまたはボールを用いることができる。これらの外径は、0.65mm以下、さらには0.5mm以下、とりわけ0.3mm以下であることが好ましい。また超音波照射による方法の場合、分散処理は、セラミックス1g当り超音波出力として通常1Wh以上、好ましくは10Wh以上、また10kWh以下、好ましくは3kWh以下となる条件で行うことができる。これらの分散処理は、前記セラミックス主成分の結晶構造を実質的に変えることなく、すなわちセラミックス主成分について、相転移させることなくX線回折スペクトルから求められる結晶構造を保持することができる条件で行うことが好ましく、例えば90℃未満の温度で行うことが推奨される。セラミックスの結晶構造を保持する観点からは、低温で分散処理を行うことが好ましく、80℃以下、さらには75℃以下で行うことがより好ましい。一方、分散処理の温度があまり低くなると、得られるコーティング液の安定性が低下することがあるので、10℃以上、さらには20℃以上が適当である。分散処理の時間は、分散処理の温度、使用する装置の種類に応じて適宜選択すればよく、通常1分以上、好ましくは1時間以上、また50時間以下、好ましくは24時間以下である。分散処理は、複数回に分けて行ってもよい。

【0022】分散処理された混合物には、必要に応じて、遠心分離による粗大粒子を除去する操作または希釈によるセラミックス含有量を調整する操作が施される。また、所望とするカルボン酸系化合物含有量に対して過剰のカルボン酸系化合物を用いて分散処理された混合物には、カルボン酸系化合物の一部を除去する操作を施して所定の濃度に調整する。カルボン酸系化合物の除去は、例えば、光照射、加熱、酸化剤もしくは還元剤の添加、イオン交換膜処理、オゾン処理または水熱処理等により行うことができる。さらに、分散処理された混合物には、必要に応じて、酸または塩基を添加することによるpHを調整する操作が施される。このとき用いる酸としては、例えば、塩酸、硝酸、リン酸、硫酸等が挙げられ、塩基としては、例えば、アンモニア、尿素、ヒドラジン、水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化セシウム、水酸化ルビジウム等が挙げられる。

【0023】分散処理された混合物または任意の前記操作を施された混合物は、コーティング液として使用することができる。コーティング液のセラミックス含有量は、膜形成対象である基材の種類、所望とする膜の厚み

8

に応じて適宜選択すればよいが、通常0.1重量%以上、30重量%以下であり、好ましくは1重量%以上、10重量%以下である。このコーティング液をガラス、プラスチック、金属、陶磁器、コンクリートのような材料に塗布し、乾燥することにより、基材表面に膜を形成することができる。

【0024】本発明のコーティング液は、光が当たらない条件で保管することが好ましく、例えば暗室で保管したり、または紫外線および可視光線の透過率が各々10%以下の遮光性容器に入れて保管することが好ましい。コーティング液を透明ガラス製容器に入れて、照明装置がある屋内に長期間保管した場合には、平滑な膜を形成することが困難になることがある。

【0025】本発明の光触媒機能製品は、基材表面に、前記のコーティング液を用いて膜形成してなる。

【0026】基材としては、光触媒機能製品を構成する各種材料が挙げられ、例えば、ガラス、プラスチック、金属、陶磁器、コンクリート等がある。膜形成は、スピンコート、ディップコート、ドクターブレード、スプレーまたはハケ塗り等により行うことができる。膜形成では、通常、コーティング液をスプレーまたはハケ塗り等した後、乾燥操作を行う。乾燥温度は、コーティング液に含まれる分散媒および非金属無機材料の種類に応じて、適宜選定すればよい。この光触媒機能製品は、通常、その表面に厚さ0.02μm以上、好ましくは0.1μm以上、また1μm以下の膜を有するものである。この膜が光照射で活性化されることにより、膜は親水性を示して、光触媒機能製品の汚れを防止したり、また曇りを防止したりする。光触媒機能製品の例としては、窓硝子、鏡、洗面台、タイル、道路側壁、道路標識、道路照明灯、道路反射鏡、遮音板、建物外壁、街路灯、門柱、門、郵便ポスト、雨どい、瓦、太陽電池、太陽熱温水器、自動車、自転車、電車、飛行機、船、ドアミラー、コンテナ、冷蔵庫、電子レンジ、食器乾燥機、消波ブロック、テント、犬小屋、自動販売機等が挙げられる。

【0027】

【実施例】以下、本発明を実施例により詳細に説明する。本実施例では、酸化チタンコーティング液について述べるが、本発明は本実施例に限定されるものではない。

【0028】実施例1

オキシ硫酸チタン(テイカ製)3388gを水2258gに溶解させ、得られた溶液に35重量%過酸化水素水(キシダ化学製)1309gを添加して、混合溶液を調製した。pH電極と、このpH電極に接続され、25重量%アンモニア水(試薬特級、和光純薬工業製)を供給してpHを一定に調整する機構を有するpHコントローラーとを備えた反応容器にイオン交換水4700gを入れた。pHコントローラーのpH設定を4とし、水のp

(6)

9

Hを希硫酸を用いて設定値に調整した。またアンモニア水を供給するときの速度は17.9ml/分に設定した。この反応容器では、容器内の液のpHが設定値より低くなると、アンモニア水が供給されはじめ、pHが設定値になるまで前記速度にて連続供給される。この反応容器に、117rpmで攪拌しながら、上で得られた混合溶液を14.9ml/分で添加し、pHコントローラーにより反応容器に供給されるアンモニア水と反応させて、生成物を得た。このときの反応温度は、23℃～35℃の範囲であった。得られた生成物を攪拌しながら1時間保持し、ついで25重量%アンモニア水（試薬特級、和光純薬工業製）を供給して、スラリーを得た。反応容器に供給されたアンモニア水の合計量は3746gであり、オキシ硫酸チタンを水酸化チタンに変えるために必要な量の2倍であった。上のスラリーを濾過し、得られた固形物をイオン交換水で洗浄し、乾燥して、粉末を得た。この粉末を370℃の空气中で1時間焼成した後、室温まで冷却して、含水率15重量%の粒子状アナターゼ型酸化チタンを得た。

【0029】 硫酸二水和物〔 $C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$ 〕（二酸化硫黄自動分析機用試薬、和光純薬工業製）1.58

10

gを水88.42gに溶解させ、得られた硫酸水溶液に上の粒子状アナターゼ型酸化チタン10gを混合した。この混合物を媒体攪拌式粉碎機（商品名“4TSG-1/8”、五十嵐機械製作所製）を用いて、媒体：外径0.3mmのジルコニア製ビーズ、処理温度：20℃、処理時間：9時間の条件で、分散処理して、混合液を得た。

【0030】 この混合液100gとシリカゾル（商品名“スノテックスST-0”、日産化学工業製）20gを混合し

て、コーティング液を得る。ガラス板をアンモニア水と過酸化水素水の混合溶液に浸漬し、超音波洗浄し、ついで取り出したガラス板の片面に上記のコーティング液をハケ塗りし、自然乾燥して、膜を形成すれば、ガラス板に光触媒機能を付与することができる。

【0031】

【発明の効果】 本発明のコーティング剤によれば、ガラス、プラスチック、金属、陶磁器、コンクリートのような材料の表面に親水性を付与することができる。また本発明の光触媒機能製品は親水性を示す強固な膜を有するものであり、この膜は汚れまたは曇りを防止するものであるので、この製品を用いれば、長期にわたって洗浄等の回数を低減できる。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

C 0 9 D 5/00

C 0 9 K 3/00

識別記号

1 1 2

F I

C 0 9 D 5/00

C 0 9 K 3/00

テ-マ-ド' (参考)

Z

R

1 1 2

(72) 発明者 安東 博幸

愛媛県新居浜市惣開町5番1号 住友化学工業株式会社内

Fターム(参考) 4G047 CA02 CB05 CC03 CD03 CD07

4G069 BA01A BA02A BA02B BA04A

BA04B BA05A BA07A BA08A

BA48A BB04A BB06A BB14A

BC08A BC15A BC16A BC20A

BC25A BC30A BC35A BC36A

BC42A BC43A BC52A BC53A

BC57A BC61A BC65A BC69A

BD05A CD10 DA06 EC22Y

ED02 FA03 FB23 ZA43A

4J038 AA01 HA146 HA186 HA426

HA436 HA446 HA456 JA43

KA06 KA09 NA06